

UNIVERZITA KARLOVA  
**3. LÉKAŘSKÁ FAKULTA**

*Ústav ošetrovatelství*



**Kateřina Čejková**

**Edukační materiál pro děti mladšího školního  
věku s inzulinovou pumpou**

*Education material for young school age children  
using insulin pumps.*

*Bakalářská práce*

Praha, květen 2017

Autor práce: **Kateřina Čejková**

Studijní program: **Ošetrovatelství**

Bakalářský studijní obor: **Všeobecná sestra**

Vedoucí práce: **Mgr. Petra Sedlářová**

Pracoviště vedoucího práce: **Ústav ošetrovatelství 3. LF**

Předpokládaný termín obhajoby: červen 2017

## **Prohlášení**

Prohlašuji, že jsem předkládanou práci vypracovala samostatně a použila výhradně uvedené citované prameny, literaturu a další odborné zdroje. Současně dávám svolení k tomu, aby má bakalářská práce byla používána ke studijním účelům.

Prohlašuji, že odevzdaná tištěná verze bakalářské práce a verze elektronická nahraná do Studijního informačního systému – SIS 3. LF UK jsou totožné.

V Praze dne 27. června 2017

Kateřina Čejková

## **Poděkování**

Chtěla bych velmi poděkovat své vedoucí práce Mgr. Petře Sedlářové za velkou trpělivost. Dále bych ráda poděkovala sestřičce Janderové, sestřičce Hodaňové za odborné sesterské rady. Velký dík patří též mé odborné konzultantce MUDr. Martině Romanové za dobré rady a lidský přístup.

# Obsah

<b>PROHLÁŠENÍ .....</b>	<b>3</b>
<b>PODĚKOVÁNÍ .....</b>	<b>4</b>
<b>OBSAH .....</b>	<b>5</b>
<b>SEZNAM ZKRATEK .....</b>	<b>8</b>
<b>ÚVOD .....</b>	<b>9</b>
<b>1. TEORETICKÁ ČÁST .....</b>	<b>10</b>
1.1. CHARAKTERISTIKA ONEMOCNĚNÍ .....	10
1.2. KLASIFIKACE ONEMOCNĚNÍ A LÉČBA .....	10
1.2.1. <i>Diabetes mellitus 1. typu</i> .....	10
1.2.2. <i>Diabetes mellitus 2. typu</i> .....	11
1.2.3. <i>Gestační Diabetes (těhotenský diabetes)</i> .....	11
1.2.4. <i>Sekundární diabetes</i> .....	11
1.3. DIABETES MELLITUS 1. TYPU .....	12
1.3.1. <i>Charakteristika</i> .....	12
1.3.2. <i>Klinický obraz a projevy</i> .....	12
1.3.3. <i>Diagnostika</i> .....	13
1.3.4. <i>Terapie</i> .....	13
1.3.4.1. <i>Dieta</i> .....	13
1.3.4.2. <i>Selfmonitoring a kontinuální monitorace glukózy</i> .....	15
1.3.4.3. <i>Inzulinoterapie</i> .....	17
1.3.4.4. <i>Pohybová aktivita</i> .....	19
1.3.4.5. <i>Edukace</i> .....	19
1.3.5. <i>Komplikace</i> .....	20
1.3.5.1. <i>Akutní</i> .....	20
1.3.5.2. <i>Chronické</i> .....	21
1.4. INZULINOVÁ PUMPA .....	23
1.4.1. <i>Popis inzulinové pumpy a jejího příslušenství</i> .....	23
1.4.2. <i>Historie</i> .....	24

1.4.3.	<i>Výhody užívání</i>	26
1.4.4.	<i>Nevýhody užívání</i>	27
1.4.5.	<i>Možné komplikace léčby</i>	28
1.4.6.	<i>Indikace k zahájení léčby inzulinovou pumpou</i>	29
1.4.7.	<i>Kontraindikace k zahájení léčby</i>	29
1.4.8.	<i>Standardy pro používání inzulinové pumpy</i>	30
1.4.9.	<i>Místa vpichu</i>	31
1.4.10.	<i>Specifické funkce novodobých inzulinových pump</i>	32
1.4.11.	<i>Budoucnost léčby inzulinové pumpy</i>	34
1.5.	EDUKACE	34
1.5.1.	<i>Edukační diabetologický tým</i>	35
1.5.2.	<i>Způsoby podávání informací</i>	35
1.5.3.	<i>Specifika edukace dítěte</i>	36
1.5.4.	<i>Specifika edukace dětí s diabetem léčených inzulinovou pumpou</i>	36
1.6.	PSYCHOLOGIE MLADŠÍHO ŠKOLNÍHO VĚKU	37
1.7.	OŠETŘOVATELSKÁ PÉČE	38
1.7.1.	<i>Ošetrovatelská péče o dítě s onemocněním diabetes mellitus 1. typu</i>	38
<b>2.</b>	<b>PRAKTICKÁ ČÁST</b>	<b>40</b>
2.1.	CÍL PRÁCE	41
2.2.	PLÁN PRÁCE	41
2.3.	REALIZACE PRÁCE	42
2.3.1.	<i>Analýza materiálů</i>	42
2.3.2.	<i>Praxe</i>	43
2.3.3.	<i>Rozhovor s pacienty a rodiči</i>	43
2.3.4.	<i>Odborné konzultace</i>	44
2.3.5.	<i>Komunikace s firmami prodávajícími inzulinové pumpy</i>	44
2.4.	VYTVOŘENÝ EDUKAČNÍ MATERIÁL	45
	<b>ZÁVĚR</b>	<b>46</b>
	<b>SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY</b>	<b>47</b>

<b>SEZNAM OBRÁZKŮ, TABULEK A GRAFŮ .....</b>	<b>52</b>
<b>SEZNAM PŘÍLOH .....</b>	<b>52</b>

## **Seznam zkratek**

CSII- continuous subcutaneous insulin infusion

CGM- continuous glucose monitoring

DM- diabetes mellitus

DM1T- diabetes mellitus 1. typu

DM2T- diabetes mellitus 2. typu

IDDM- inzulin dependentní diabetes mellitus

HbA1c- glykovaný hemoglobin

LADA- latent autoimmune diabetes of adults

NIDDM- non- inzulin dependentní diabetes mellitus

oGTT- orálně glukózo- toleranční test



## Úvod

Diabetes mellitus je metabolické onemocnění, o kterém se mluví jako o epidemii nebo dokonce pandemii 21. století. Počet pacientů se každý rok markantně zvyšuje a postihuje všechny věkové kategorie, včetně dětí. Díky obrovskému nárůstu nemocných se objevují nové léčebné postupy, které se snaží zlepšit kompenzaci onemocnění a zvýšit komfort pacientů při léčbě. Mezi ně patří například inzulinové pumpy, které se zejména ve spojení se senzory na kontinuální monitoraci glykémie dokáží přiblížit fungování zdravého pankreatu.

V dnešní době je pravděpodobné, že se zdravotníci ze všech oblastí budou stále častěji potkávat s diabetiky, kteří jsou léčeni pomocí inzulinové pumpy. To platí zejména pro pacienty s diabetem 1. typu, který postihuje především děti. Je tedy nezbytné, aby zdravotnický personál měl informace o nejnovějších možnostech léčby diabetu a nových funkcích inzulinových pump.

Diabetes mellitus je onemocnění s chronickým průběhem. Pro dětského pacienta to tedy znamená celoživotní boj s nemocí, která nebolí, ale nutí ho ke změně stravování, plánování dne atd.. Je tedy na zdravotnících, aby správně edukovali dítě a jeho rodinu, vysvětlili a nabídli mu všechny možnosti léčby.

Z mnoha různých důvodů přecházejí děti všech věkových kategorií na léčbu inzulinovou pumpou. Obecně je ale snaha o lepší kompenzaci onemocnění, oddálení pozdních komplikací spojených s touto nemocí a co největší možnost žít jako zdravý vrstevníci. Mladší děti však mohou mít problémy s pochopením svého onemocnění a komplikacemi, které to sebou může přinést. Také se mohou inzulinové pumpy bát. Z tohoto důvodu jsem si jako téma bakalářské práce vybrala tvorbu edukačního materiálu pro děti v mladším školním věku. Mým cílem je vytvořit edukační materiál, který by dětem hravou formou objasnil jejich onemocnění, seznámil je s inzulinovou pumpou a pomohl jim se tak zbavit strachu z neznámého.

## **1. Teoretická část**

### **1.1. Charakteristika onemocnění**

Diabetes mellitus, lidově řečeno cukrovka, patří mezi skupinu metabolických onemocnění s chronickým průběhem. Typickým projevem onemocnění je zvýšená hladina cukru v krvi, která může vést až k nezvratnému poškození mnoha orgánů, například zraku, nervů, ledvin a cév. Nemoc může vznikat na podkladě chybějící sekrece inzulinu nebo nedostatečného účinku v cílových tkáních. Může jít i o kombinaci obou možností. (Pelikánová et al., 2013)

Toto onemocnění provází také komplexní porucha metabolismu lipidů a bílkovin. Diagnostika vychází z typických příznaků pro toto onemocnění a základem je průkaz zvýšené glykemie v krvi. (Pelikánová et al., 2011)

### **1.2. Klasifikace onemocnění a léčba**

#### **1.2.1. Diabetes mellitus 1. typu**

Jedná se o autoimunitní onemocnění, které se rozvíjí na základě destrukce  $\beta$ - buněk Langerhansových ostrůvků, které jsou uloženy v pankreatu a jsou zodpovědné za tvorbu inzulinu v našem organismu. Pacienti jsou tedy celý život závislí na dodávání inzulinu z vnějšku. Často se s tímto onemocněním setkáváme u dětí, u nichž se jedná o nejčastější typ diabetu. V dnešní době je již známý i typ LADA (latent autoimmune diabetes of adults), který se vyskytuje u dospělých a je též závislý na dodávání inzulinu do těla. U obou typů dochází k projevu onemocnění u geneticky predisponovaných pacientů a nemoc propuká na podkladě autoimunitní reakce organismu. Problematice se budeme podrobněji věnovat v dalších kapitolách. (Otrubová, Toroková, 2012)

### 1.2.2. Diabetes mellitus 2. typu

*„ Diabetes mellitus 2. typu (DM2T) definujeme jako diabetes, který vzniká na podkladě inzulinové rezistence. Vlastní produkce inzulinu již nestačí k udržení normoglykémie a vzniká proto relativní deficit inzulinu.“ (Lebl et al., 2016)*

Nedostatek inzulinu je podmíněn těmito faktory:

- genetická dědičnost
- metabolický syndrom
- nedostatek pohybu
- špatná životospráva

Většinou se přidává ještě vyšší věk. Tento stav je často léčitelný dietou a změnou životního stylu. (Šafránková et al., 2006)

### 1.2.3. Gestační Diabetes (těhotenský diabetes)

Specifický typ, který se průběhem nejvíce podobá DM 2. typu. Brzy po porodu ale dochází k normalizaci glykémie. První příznaky se začínají projevovat u matek již okolo 25. týdne gravidity. Typická je rezistence organismu na inzulin, kterou způsobují hormony produkované placentou a které přímo působí proti inzulinu. Rizikovou skupinou tvoří:

- těhotné, u nichž někdo v rodině trpí DM
- obézní matky
- ženy, u kterých v těhotenství dojde k velkému nárůstu hmotnosti.

Samozřejmě v ohrožení je kromě matky i plod. Základem účinné léčby je zde racionální dieta. (Šafránková et al., 2006, Krejčí et al., 2013)

### 1.2.4. Sekundární diabetes

Jedná se o diabetes, který je součástí jiného onemocnění – například různých hormonálních syndromů (Cushingův syndrom, akromegalie, onemocnění štítné žlázy atd.), genetických syndromů či je přítomen u abnormalit receptoru pro inzulin. Může vznikat též jako nežádoucí účinek léků (např. steroidní diabetes). (diaplzen.cz)

### **1.3. Diabetes mellitus 1. typu**

#### **1.3.1. Charakteristika**

Rozvoj tohoto onemocnění je na základě destrukce  $\beta$ - buněk Langerhansových ostrůvků v pankreatu, které zodpovídají za tvorbu inzulínu. Jako důsledek se rozvíjí kompletní závislost na léčbě inzulínem. Příčinou je ve většině případů autoimunní inzulinida, kdy organismus napadá a zničí buňky produkující hormon inzulín. Většinou se rozvíjí na podkladě genetické predispozice.“ (www.diaplzen.cz)

Jde o onemocnění, při kterém je částečně nebo úplně narušená funkce  $\beta$ - buněk Langerhansových ostrůvků a dochází tedy k poruše tvorby a sekrece inzulínu. Tento typ je nazýván též jako juvenilní (postihující mladé lidi) nebo inzulín-dependentní DM (IDDM), jelikož je člověk závislý na podkožním podávání inzulínu. Mezi faktory, které vedou k rozvoji diabetes mellitus 1. typu (DM1T) patří genetické predispozice a vnější faktory, které spustí autoimunitní reakci organismu. To končí až zničením  $\beta$ - buněk ve slinivce břišní. U DM1T rozeznáváme dva podtypy. Podtyp 1A, který vzniká na podkladě autoimunitní reakce a v krvi pacienta lze prokázat autoprotilátky související s destrukcí buněk pankreatu. Podtyp 1B, též nazýván jako idiopatický, kde je přítomen těžký inzulínový deficit bez průkazu autoprotilátek v krvi. (Perušičová et al., 2009)

#### **1.3.2. Klinický obraz a projevy**

K manifestaci nemoci, respektive zhoršení příznaků, často dochází při současně probíhajícím akutním onemocnění (horečnaté viróze, angíně) nebo velkém stresu. V tu dobu je sekrece inzulínu v  $\beta$  - buňkách Langerhansových ostrůvků již velmi snížena nebo žádná a organismus není schopen zajistit zvýšenou potřebu inzulínu při zvýšených metabolických nárocích organismu. Objevují se tedy příznaky plynoucí z inzulínopenie (nedostatek inzulínu) a hyperglykémie. Mezi typické příznaky patří: polyurie (časté močení), polydipsie (nadměrná žízeň), slabost, únava a hubnutí. V případě, že nejsou tyto příznaky rozpoznány včas, může již dítě přijít k lékaři s těžkou diabetickou ketoacidozou,

vedoucí až ke ketoacidotickému komatu a celkovému metabolickému rozvratu. Diabetické ketoacidoze se budeme podrobněji věnovat v kapitole s názvem akutní komplikace. (Rybka, Adamíková et al., 2006)

### **1.3.3. Diagnostika**

Nejčastěji se pacient dostane k lékaři s příznaky souvisejícími s rozvojem hyperglykemie. Mezi příznaky hyperglykemie patří. Pokud současně zjistíme náhodně naměřenou venózní glykemií vyšší než 11,1 mmol/ l spolu s ketonurií a s glykosurií, jedná se o spolehlivé příznaky DM1T. Pokud je pacient bez příznaků, ale náhodně naměříme ve venózní plazmě glykémii mezi 7,8- 11,0 mmol/ l, vyšetříme glykémii nalačno a provedeme orálně glukózo- toleranční test (oGTT). (Perušičová et al., 2009, Škrha et al., 2016)

### **1.3.4. Terapie**

Jelikož je DM1T onemocnění, kdy je pacient závislý na každodenním podávání inzulínu, je tedy za hlavní složku terapie považována inzulinoterapie. K neopomenutelným faktorům správné léčby patří ale i selfmonitoring, pohyb, dietní opatření a dostatečná a průběžná edukace pacienta. (Šmahelová, Lásticová 2011)

#### **1.3.4.1. Dieta**

Diabetická dieta prošla na přelomu tisíciletí velkými změnami. Do té doby specializované stravování pro diabetiky je od roku 1999 téměř totožné s racionální dietou.

Mezi dietní cíle řadíme:

- Udržení normální glykemie
- Normální vývoj a růst dětí a dospívajících
- Prevenci vzniku chronických komplikací a prevenci a léčbu akutních komplikací spojených s DM (Jirkovská, Havlová, 2003)

Racionální dieta je u DM1T dnes spíše považována za regulovanou stravu.

Při přípravě diabetické stravy je důležité znát, které živiny ovlivňují glykémii a které ne. Voda, soli a vitaminy neovlivňují glykémii, není tedy nutné se jimi speciálně u DM1T zabývat.

Největší důraz je kladen zejména na sacharidy, které přímo ovlivňují glykémii. Ty se dělí na jednoduché a složené.

Mezi jednoduché sacharidy řadíme monosacharidy a disacharidy. Typickými zástupci jsou například glukóza, která je známá pod názvem hroznový cukr a najdeme ji například v medu, dále fruktóza, sacharóza, maltóza a laktóza. Výše vyjmenované sacharidy nalezneme téměř ve všech potravinách. Velmi významná je pro diabetika především glukóza, která se rychle vstřebává v organismu a působí na rychlý vzestup glykémie. To je klíčové při řešení hypoglykémie.

Mezi složené sacharidy neboli polysacharidy, řadíme hlavně škrob. Ten se vyskytuje především v bramborách, luštěninách, obilninách a rýži. Vzhledem ke složitosti vazeb a nutnosti jejich štěpení, způsobují polysacharidy menší vzestup glykémie po jídle. Jejich účinek je však dlouhodobější.

Vláknina může zpříčinit zpomalené vstřebávání stravy a tím mírně ovlivňovat postrandiální glykémii (glykémie po jídle).

Bílkoviny nezvyšují glykémii přímo, ale mohou ovlivňovat její další vývoj.

Tuky jsou energeticky nejnáročnější a vztah k ovlivnění glykémie mají stejný jako bílkoviny.

Pro usnadnění výběru stravy při diabetu byla zavedena tzv. výměnná jednotka. Jedná se o takové množství sacharidů v různých potravinách, které by mělo ovlivnit glykémii přibližně stejně. Za jednu výměnnou jednotku považujeme 10 g sacharidů. Ve výsledku nám výměnná jednotka umožňuje zaměňovat jídla s totožným množstvím sacharidů.

Každý diabetik má individuální jídelní plán na celý den, ve kterém jsou dané výměnné jednotky ve stravě. Tento plán sestavuje lékař nebo nutriční terapeutka. Počet jednotek závisí na více faktorech, například na fyzické aktivitě, výšce a tělesné konstituci, věku a stavu výživy. Výměnné jednotky rozdělujeme většinou do šesti jídel. Tři hlavní jídla představující snídani, oběd a večeři a tři

menší jídla, které zastupují svačiny a druhá večeři. Vynechání svačin nebo druhé večeře je možné pouze u pacientů s krátkodobými analogy nebo inzulinovými pumpami. (Lebl, Průhová, Šumník et al., 2015)

- **Flexibilní stravovací režim**

Jedná se o alternativu pevného stravovacího režimu. Cílem je, aby pacient mohl jíst bez omezení typických pro diabetickou dietu, stejně jako zdravý člověk a tím se zlepšila jeho kvalita života. Základem pro využívání flexibilního režimu je naučit pacienta správně vypočítat počet výměnných jednotek pro dané jídlo, dále znát množství sacharidů v jídle a také měřit glykémii před každým jídlem, včetně svačin. S výhodou je tento režim používán u dětí a adolescentů, pro které může být udržení pevného jídelního režimu těžké. (Lebl et al., 2016)

#### **1.3.4.2. Selfmonitoring a kontinuální monitorace glukózy**

- **Selfmonitoring**

V problematice onemocnění DM je popisován selfmonitoring jako měření parametrů, které se váží k dobré kompenzaci jeho onemocnění. Pacient se vyšetřuje pravidelně sám. Radíme sem především měření glykémie, glykosurie, ketonurie.

Nejčastějším parametrem měření je glykémie, kterou zjišťujeme z kapilární krve za pomoci glukometru. Ten rychle vyhodnotí aktuální hodnotu glykémie. Diabetici, kteří používají inzulinovou pumpu, mohou využívat funkce kontinuálního měření glykémie pomocí senzoru. Naměřené výsledky potřebujeme, abychom správně mohli určit dávku inzulinu, kterou podáme. Také nám výsledky umožňují lépe reagovat na výkyvy glykémie během sportu či nemoci. Pacient by se měl měřit nejméně 4 krát denně a vždy, když se necítí dobře. Naměřená glykémie se zaznamenává do diabetického deníčku, kam pacient současně zadává počet výměnných jednotek a množství podaného inzulinu. (Mráz, Šoupal, 2013)

- **Kontinuální monitorace glukózy (CGM)**

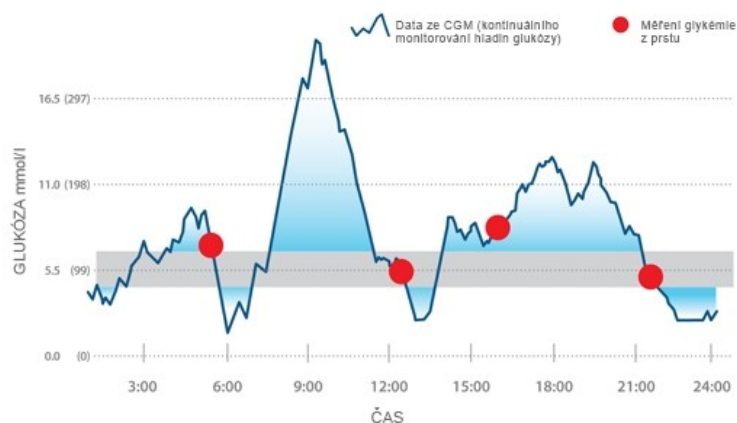
Tato nová technologie nám umožňuje sledovat vývoj glykemie po celých 24 hodin denně. Oproti měření z kapilární krve, tato metoda používá měření z intersticiálního prostoru pomocí speciálního senzoru. Naměřené hodnoty jsou tedy zpožděné zhruba o 15- 20 minut oproti klasické metodě pomocí glukometru.

Mezi výhody CGM patří až 4x vyšší pravděpodobnost zjištění výkyvů hladiny glykemie než při měření glukometrem. S užíváním senzorů se může podařit snížit glykovaný hemoglobin (HbA1c), což vypovídá o lepší kompenzaci diabetu a je spojeno s menším rizikem vzniku pozdních komplikací. S výhodou je užíváný u:

- těhotných žen
- lidí s velmi aktivním životním stylem nebo náročným zaměstnáním
- malých dětí, u kterých se obtížně řídí příjem potravy ve spojení s nepravidelným pohybovým režimem

Senzor je zaváděn do podkoží pomocí speciálního aplikátoru a je potřeba jej měnit každých 6-7 dní, dle doporučení výrobce. ([www.medtronic-diabetes.cz](http://www.medtronic-diabetes.cz))

Obrázek č. 1: Monitorace pomocí CGM a měření z prstu.



Zdroj: <https://www.medtronic-diabetes.cz/system-minimed/kontinualni-monitorovani-glukozy>, [citováno 25. 3. 2017]



### 1.3.4.3. Inzulínoterapie

- **Fyziologie**

Inzulin je hormon produkovaný slinivkou břišní, konkrétně ho vyrábí  $\beta$ -buňky Langerhansových ostrůvků jako prohormon, který je inaktivní. Odštěpením C- peptidu dochází k přeměně na jeho aktivní formu, inzulin. Jednou z hlavních funkcí tohoto hormonu je umožnit glukóze přestup do buněk. Stimulantem pro sekreci je hlavně zvýšená glykemie.

Inzulin je v těle produkován kontinuálně 24 hodin denně v malých dávkách, nezávisle na jídle. Toto označujeme jako bazální sekreci inzulinu. Díky tomuto vypuzování malých dávek udržují inzulinové receptory citlivost k tomuto hormonu a zabraňují tak novotvorbě glukózy v játrech. Narušení citlivosti receptoru cílové tkáně vede ke vzniku diabetu mellitu 2. typu. Mezi cílové struktury působení inzulinu pak řadíme játra, tukové buňky a kosterní svalstvo.

Po jídle se fyziologicky zvedne hladina glykemie v krvi, tzv. postprandiální glykemie, a tělo na ni reaguje vyplavením jednorázového většího množství inzulinu, který má za cíl opět srovnat glykemii do normálních hodnot. Jedná se o bolusovou sekreci inzulinu, kdy velikost bolusu je závislá na množství přijatých sacharidů. Tyto poznatky využíváme při terapii diabetu mellitu 1. typu. (Štechová, Piřhová, 2013)

- **Typy inzulinů**

Při terapii využíváme poznatků přirozeného uvolňování inzulinu. Naší snahou je napodobit tento fyziologický děj pomocí uměle dodávaného inzulinu. V dnešní době můžeme inzulin dodávat pomocí inzulinových per, inzulinové pumpy nebo inzulinovými stříkačkami do podkoží. (Štechová, Piřhová, 2013)

Inzuliny dělíme dle doby působení a dle původu.

- a) **Dělení dle původu:**

Původ inzulinu nemá na léčbu velký vliv, ale některé typy, například analoga inzulinu, přinášejí výhody oproti jiným typům. Pro správnou léčbu je zásadní mít informace o všech typech a výhodách jednotlivých přípravků.

**Lidský neboli humánní inzulin.** Vyrábí se biosyntézou pomocí geneticky upravených bakterií *Escherichia coli* a *Saccharomyces cerevisiae*, které vytváří

inzulin. Při užívání ho najdeme pod zkratkou HM. Jedná se o přirozenou molekulu lidského inzulinu.

**Analoga inzulinu.** Jde o upravené molekuly humánního inzulinu, kdy změna jeho struktury upravuje vlastnosti těchto inzulinů. Pomáhají například zajistit snížené riziko hypoglykemie nebo přibývání na váze.

**Zvířecí inzuliny.** Inzulin tohoto typu se k pacientům dostával jako vysoce čištěný inzulin ze zvířecích pankreatů, především prasečích a hovězích. Od roku 1999 je doporučeno neužívat tyto přípravky pro riziko přenosu spongiformní encefalopatie. V ČR jsou tyto inzuliny stále registrované, ale v léčbě se již nevyužívají. (Janíčková Žďárská, Brož, 2015, Pelikánová, Dryáková, Kožnarová, 2011)

#### **b) Dělení dle rychlosti doby působení**

**Ultrakrátce působící inzuliny.** Do této skupiny řadíme pouze inzulinová analoga. Dnešní praxe rozeznává hlavně tři typy- lispro, aspart a glulisin, které známe pod uživatelskými názvy Humalog, Novorapid a Apidra. Podávají se subkutánně a účinkují po 10-15 minutách od aplikace. Doba účinku je 3-5 hodin od podání. Používají se například při léčbě inzulinovou pumpou. Uživatelskou výhodou oproti jiným inzulinům je, že je u nich nižší riziko pozdní hypoglykemie po jídle. Také při užívání s dlouho působícími inzuliny korigují lépe vývoj postprandiální glykemie. Mohou je užívat pacienti již od 2 let a nejsou kontraindikací ani v těhotenství.

**Krátce působící humánní inzulin.** Jejich hlavním účinkem je krytí přísunu glukózy při jídle. Způsob podání může být subkutánní, intramuskulární, nitrožilní nebo intraperitoneální. Při podání do podkoží účinkuje zhruba po 30 minutách a doznívá do 5-8 hodin. Tento typ uživatelé znají pod názvy Actrapid, Humulin R a Insuman Rapid. Kvůli době působení musí ale pacient po 2-3 hodinách zařadit do svého jídelníčku svačinu jako prevenci hypoglykemie.

**Středně dlouho působící inzuliny.** Tyto inzuliny můžeme podávat subkutánně nebo intramuskulárně. Nejčastější zástupce je Humulin N. Prodloužení účinku těchto inzulinů se dosahuje kombinací s některými chemickými látkami, většinou se zinkem. Jejich účinek nastoupí po 1-3 hodinách a trvá 12-16 hodin. Používají se tedy jako tzv. bazální inzuliny, které ovlivňují

glykemii nalačno. Většinou se aplikují na noc. Jejich hlavním rizikem je však možnost noční hypoglykemie. V dnešní době jsou často nahrazovány dlouhodobě působícími inzulinovými analogy.

**Dlouho působící inzuliny.** Do této skupiny opět řadíme upravenou formu inzulinu, již zmíněná inzulinová analoga. Hlavním použitím je náhrada za bazální sekreci inzulinu. Mezi hlavní dvě používané látky patří detemir a glargin. Nejčastěji je potkáváme pod obchodními názvy Lantus a Levemir. Účinek glarginu je prodloužen díky kyselejšímu pH, se kterým se tělo nejprve musí vyrovnat. Účinek se dostavuje po 3-4 hodinách a působí 24-36 hodin. Detemir je založen na jiné reakci organismu, ale jeho hlavní účinek je shodný s glarginem. Začíná působit již po 1 hodině od podání a maximální doba účinku je až 24 hodin. S výhodou je používán u dětí od 2 let a u těhotných. (Janičková Žďárská, Brož, 2015, Pelikánová, Dryáková, Kožnarová, 2011)

#### **1.3.4.4. Pohybová aktivita**

Sport má nepopíratelně pozitivní účinky na průběh diabetu. Při fyzické aktivitě dochází totiž ke zvýšení senzitivity inzulinových receptorů. Též je dobrým pomocníkem chránícím před vznikem kardiovaskulárních onemocnění či aterosklerózou cév či před vznikem obezity. Pohyb zlepšuje trénovanost a tím i odhad předpokládané glykemie při zátěžových situacích, se kterými se setkáváme v běžném životě. Bohužel sport pro diabetika může mít i negativní důsledek a to možnost vzniku hypoglykemie. Té lze ale předcházet správnou úpravou inzulinového režimu a stravy. Nedílnou součástí je i selfmonitoring glykemií před, v průběhu a po ukončení sportovní aktivity. (Rušavý, 2012)

#### **1.3.4.5. Edukace**

Srozumitelná edukace pacienta a tím i pochopení nemoci a její léčby, může velmi významně ovlivnit úspěšnost terapie a dobrou kompenzaci onemocnění. Je proto velmi důležité tuto složku neopomenout a zaměřit se na ní. Jedná se o nemoc, která bude člověka provázet od záchytu až do konce života. Edukace vyžaduje od personálu trpělivost, přizpůsobení mentálním schopnostem

pacienta, věku edukovaného a jeho možnostem. S pacientem je dobré si položit a následně zodpovědět tyto otázky: Co je diabetes mellitus? Jak se léčí? Jak, čím a kdy si budu inzulin aplikovat? Co znamená selfmonitoring a jak se provádí? Smím a musím sportovat? Co a kdy můžu tedy jíst? Co mi hrozí při zanedbání léčebného režimu? Jak se komplikace projevují a jak je léčit a předcházet jim? Tato teoretická témata je dobrá doprovázet praktickými ukázkami, např. měření glykemie. (Brož, Dvořáková, 2015)

### **1.3.5. Komplikace**

#### **1.3.5.1. Akutní**

- **Hypoglykemie**

Jedná se o akutní stav, kdy v organismu dojde ke snížení hladiny glykemie pod dolní hranici 3,0 mmol/l u zdravého člověka a pod 4,0 mmol/l u léčených diabetiků. Tato hranice je ovšem individuální, např. u špatně kompenzovaných diabetiků může být posunuta k vyšším hodnotám. Důvodem může být například předávkování inzulinem (omylem či záměrně), intenzivní fyzická aktivita, vynechání jídla po aplikaci inzulinu či při nemocech spojených s průjemem a zvracením.

Mezi příznaky nízké hladiny cukru v krvi patří zmatenost, neklid, pocení, třes, poruchy vidění, tachykardie a jiné. Pokud není hypoglykémie adekvátně a včas řešena, dochází k prohlubování poruchy vědomí. Důvodem je, že mozek přijímá jako zdroj energie glukózu a její nedostatek vede rychle k prohloubení příznaků až ztrátě vědomí. Celkové zhoršení se projevuje již během několika minut. První pomocí je dodat glukózu či aplikovat hormon glukagon ve formě intramuskulární injekce. Tímto je vybaven každý diabetik. (Mukšnáblová, 2014)

- **Diabetická ketoacidóza**

Jedná se o stav, charakterizovaný hyperglykemií a zvýšenou koncentrací ketolátů v krvi pacienta. Je to důsledkem chybějícího účinku inzulínu v organismu (pacient si inzulín přestane aplikovat či nedostatečně zvýší jeho dávku při probíhající infekci). Glukóza přijímaná ze stravy tedy nemůže být využita a začne se hromadit v krvi. Vysoká koncentrace ketolátů vzniká díky lipolýze mastných kyselin, které jsou využívány jako zdroj energie namísto glukózy. Ketolátky mají kyselé pH, mění tak vnitřní prostředí a dochází k metabolické acidóze. Tento stav vážně ohrožuje pacienta na životě a může vést až ke smrti.

Zpočátku má pacient výraznou žízeň (polydipsie), objevuje se zvýšené močení (polyurie), hubnutí a únava. Pokud pacient tento stav neřeší, dochází ke zhoršování obtíží. Mezi pozdní příznaky patří Kussmaulovo acidotické dýchání (je zrychlené a prohloubené), dech je cítit acetonem díky nahromaděným ketolátkám. Postupně dochází k poruše vědomí a při rozvratu vnitřního prostředí pacient upadá do komatu. Ketoacidoza se většinou vyskytuje u velmi špatně kompenzovaných a nespolupracujících diabetiků, může se ale vyskytnout v průběhu akutní nemoci. Rozvoj stavu probíhá až několik dní. Jediným řešením je podání inzulínu nitrožilně ve zdravotnickém zařízení. (Mukšnábllová, 2014)

### **1.3.5.2. Chronické**

Jedná se o komplikace, které vznikají díky dlouhodobému charakteru nemoci. Vznik těchto komplikací podmiňuje hlavně dlouhodobá a opakující se hyperglykemie, zejména při špatně vedené terapii. Nejčastěji jsou postiženy oči, ledviny, nervová vlákna, srdce a velké cévy. Oddálení chronických komplikací lze dosáhnout pouze dobrou kompenzací onemocnění – toho lze docílit pravidelnou aplikací inzulínů, dodržováním stravovacího režimu, sportem a selfmonitoringem. Jako objektivní ukazatel kompenzace onemocnění nám slouží HbA1c, jehož hodnota souvisí s výší glykemií za určité období.

- **Diabetická retinopatie**

Jedná se o postižení drobných cév sítnice. Nadbytečná glukóza se váže na bílkoviny ve stěně cévy, narušuje jejich pevnost a to vede k tvorbě

mikroaneurysmat. Toto mikroaneurysma může jednoduše prasknout, dojde ke krvácení a následně se vyhojí jizvou. Současně se začínají tvořit cévy nové, které překryjí sítnici. Takto oko ztrácí světločivé buňky a zhoršuje se zrak. Může dojít až k úplné ztrátě zraku a slepotě.

- **Diabetická nefropatie**

Jde opět o působení zvýšených hladin glukózy z krve na bílkoviny, tentokrát v glomerulu. Nejmasivnější změny probíhají v bazálních stěnách glomerulů. Dochází zde k větší propustnosti membrány – do moči se dostávají bílkoviny, které tam nejsou normálně přítomny nebo se do moče dostávají ve zvýšeném množství. U diabetiků využíváme jako indikátor funkčnosti ledvin bariéry bílkovinu albumin. Každoročně se tedy diabetikům kontroluje moč na obsah albuminu, tzv. mikroalbuminurie. Zvýšená mikroalbuminurie je zpočátku reverzibilní, ale při pokračující špatné compliance může dojít až k vyplnění glomerulu nefunkčními hmotami a tím k zániku celého glomerulu. Funkce ledvin se tedy zhoršuje a může vyústit až v selhání ledvin a nutnost transplantace.

- **Diabetická neuropatie**

Další částí těla, kterou masivně poškozuje nadměrné množství glukózy v krvi jsou nervová vlákna, především senzorycké nervy. Glykemie naruší funkci jemných cév, které zásobují tyto nervy a dojde tak k jejich narušení. Pacient to vnímá zpočátku jako změny v citlivosti dolních končetin – např. brnění, mravenčení, svědění. Postupně však může dojít až k úplné ztrátě citlivosti. Pacient si potom nemusí být vědom nějakého malého zranění na noze (otlak z boty, odření kůže atd.) a v terénu horšího prokrvení končetiny může být narušená funkce hojení a vznikat tzv. syndrom diabetické nohy.

- **Ateroskleróza velkých cév**

Hlavním rizikem špatné kompenzace diabetu je vznik tzv. ischemických onemocnění a aterosklerózy. Mezi ně řadíme například onemocnění věnčitých cév zásobujících srdce, které způsobují infarkt myokardu, dále ischemickou chorobu dolních končetin, nebo ischemii cév mozku, které může vyústit v cévní mozkovou příhodu. U diabetiků tato onemocnění vznikají prokazatelně dříve a účinně se jim lze bránit jen zdravým životním stylem a snahou o co nejlepší kompenzaci diabetu. (Lebl, Průhová, Šumník et al., 2015)

## 1.4. Inzulinová pumpa

Inzulinová pumpa je v dnešní době nejsofistikovanějším způsobem léčby DM1T, užívá se v menší míře i při léčbě DM2T. Principem je napodobit fyziologickou sekreci inzulinu pankreatickými buňkami a tím normální funkci pankreatu, jako u zdravého člověka. Někdy se též užívá zkratky CSII (continuous subcutaneous insulin infusion), jelikož se jedná o kontinuální infuzi inzulinu do těla pacienta.

### 1.4.1. Popis inzulinové pumpy a jejího příslušenství

- **Inzulinová pumpa**

Inzulinová pumpa funguje na principu kontinuálního podávání malých dávek inzulinu, které tak nahrazují častou aplikaci inzulinu pery. Pumpa má velikost pageru nebo mobilního telefonu, je tedy oblíbená i pro svou nenápadnost. Ovládat ji pacient může pomocí tlačítek nebo dotykové obrazovky. Funkčnost zajišťují dobíjecí baterie.

Dle nastavení aplikuje pumpa sama do těla inzulin kontinuálně v malých dávkách. Tento inzulin nazýváme jako bazální, slangově mezi pacienty známý jako bazál. Potřeba bazálních dávek se v průběhu dne a týdne může měnit, proto pumpy umožňují uložení více bazálních režimů. V noci je například potřeba inzulinu fyziologicky nižší než v ranních hodinách, kdy naopak potřeba stoupá. Před jídlem, v závislosti na naměřené glykemii a množství sacharidů ve stravě, nastaví pacient jednorázový, bolusový výdej inzulinu.

- **Příslušenství**

Kromě inzulinové pumpy potřebujeme pro správnou funkci také její příslušenství.

**Zásobník.** Jednou z nejdůležitějších částí inzulinové pumpy je zásobník s inzulinem. Vyroben je vždy z plastu a zasouvá se přímo do inzulinové pumpy. Zásobník vždy obsahuje krátkodobě působící inzulinová analoga.

**Podkožní kanyla.** Kanyla infuzního setu je aplikována podkožně. Rozeznáváme 2 podtypy - tzv. šikmou a kolmou. Šikmá kanyla se zavádí bez pomocného zavaděče pod úhlem 30° nebo 40° do podkoží. Pacient tedy do sebe musí jehlu zavést sám. To je nejčastější zábrana u dětí a pacientů, kteří s léčbou CSII začínají. Pro ně je vhodnější užívání druhého typu kanyl – kolmých, které jsou kratší, a pacient při jejich zavádění může používat zavaděč. Kanyly jsou vyrobeny buď z teflonu, nebo jsou kovové.

**Infuzní set.** Důležitá součást CSII, která spojuje zásobník s inzulinem a podkožní kanylu. Při poruše dodávání inzulinu do těla patří mezi první části, které kontrolujeme.

**Plastový zavaděč.** Ten je s výhodou používán u dětí, které mají strach při počátečním užívání podkožních kanyl a u dětí, které mají obecně z jehel velký strach. Zavaděč po zmáčknutí sám vystřelí jehlu s kanylou a zapíchne se do daného místa.

V současné době je možné propojení pumpy se senzorem na kontinuálním měření glykemie nebo ovládání na dálku. Těmto specifickým vlastnostem je věnována kapitola s názvem: Specifické funkce novodobých inzulinových pump. (Šmahelová, Lásticová, 2011)

#### 1.4.2. Historie

- **Výzkum**

První inzulinovou pumpu, a tedy i myšlenku kontinuálního podávání inzulinu, vymyslel americký lékař Arnold Kadish. Systém aplikace spočíval v tom, že pumpa dávkovala inzulin nitrožilně, díky automatickému měření glykemie. Zařízení bylo ovladatelné jen tlačítkem pro zapnutí a vypnutí a mělo pouze jednu rychlost aplikace. Velikost měla jako armádní batoh a pacient jí tedy musel nosit na zádech. Byla tedy nevhodná pro každodenní využívání.

Dalším zařízením byl přístroj z roku 1974 s názvem Biostator. Snažil se o simulaci normální funkce pankreatických buněk. Jednalo se o počítač, ke kterému byl pacient připojen intravenózní kanylou, ze které bylo pravidelně odebráno malé množství krve. Díky analýze glykemie v krvi a sadě algoritmů bylo určeno,



kolik bude pacientovi aplikováno inzulínu nebo dextrózy. Toto množství bylo poté pacientovi aplikováno do žíly druhou kanylou. Kvůli svému objemu, váze i složitosti byl určen pouze pro krátkodobé výzkumné práce.

Téhož roku ve Francii byl proveden výzkum, kdy pacient kontinuálně dostával bazální dávku inzulínu a před jídlem si připíchnul další inzulín. Výsledky vycházely stejně jako u přístroje Biostator. To bylo pozitivní, jelikož přístroj byl menší, vešel se do tašky přes rameno, výroba byla levnější a obsluha snadnější. Díky vysokému riziku vzniku nemocí a infekcí nebyl ovšem vhodný.

Studii na inzulínové pumpy začalo přibývat. Další ze studií na konci 70. let v Anglii potvrdovala, že kontinuální podávání inzulínu a měření glykemie vede k uspokojivým výsledkům normalizace glykemie. Užívala se k tomu pumpa s názvem Mill Hill infuser. Byla kompaktnější, přenosná a vážila kolem 160 gramů. Dávkovala kontinuálně bazální dávku inzulínu a pomocí tlačítka na boku se přidával před jídlem osminásobek bazální dávky. ( Alsaleh, F. M. et al.)

#### • Komerční využití

Díky těmto studiím se dostala inzulínová pumpa do povědomí společnosti a odborných kruhů a začátkem 80. let řada společností investovala do vývoje vlastní inzulínové pumpy. Ty byly mnohdy však ještě velmi nedokonalé. Některé byly velmi nespolehlivé, jiné těžké, další zase vyžadovaly používání šroubováku k úpravě hladiny inzulínu.

První komerční inzulínová pumpa byla uvedena na trh koncem 70. let a nesla název firmy Autosyringe. Přezdívalo se jí ale Big blue brick (velká modrá cihla pro její rozměry a váhu).

Používání mělo ovšem ještě velké množství nedostatků. Nebylo neobvyklé, že pacient dostal infekci v místě vpichu. Pro tuto a další časté komplikace přestal být o pumpu zájem ze strany lékařů i pacientů.

V roce 1990 začala nová éra vývoje, která měla lépe vyřešené rané problémy pumpy. Přibýlo nové množství alarmů, stala se spolehlivější, bezpečnější, menší a přesnější. Začaly se používat plastové jehly, přístroj bylo nutné nabíjet až po týdnech, nikoliv dnech. Pumpy v dnešní době dovolují například ukládat několik bazálních profilů, měnících se během dne, jsou

vodotěsné a mnohdy se dají ovládat i na dálku. Tyto a další funkce však závisí na typu přístroje, jeho ceně a přídatných zařízeních.( Alsaleh, F. M et al.)

### 1.4.3. Výhody užívání

Oproti inzulinovým perům má léčba inzulinovou pumpou hned několik výhod.

**Možnost kontinuálního podávání bazální dávky inzulinu.** Největší výhoda oproti jiným způsobům inzulinoterapie. Tato specifická funkce patří do hlavních kritérií, proč si pacienti vybírají zrovna léčbu inzulinovou pumpou.

**Změny bazální rychlosti inzulinu.** Dnes již každá inzulinová pumpa umožní svému majiteli změnu bazální rychlosti inzulinu po půl hodinách. Můžeme tak předcházet výsledovaným výkyvům glykemie mezi určitými hodinami. Kombinovat můžeme i jednorázový a rozložený bolus, který nazýváme souhrnně duální. Ten je s výhodou u jídel, která obsahují velké množství sacharidů. Výsledkem tak je lepší kontrola glykemie a nižší výskyt hypoglykemií.

**Rozložení bolusové dávky inzulinu.** Dnešní inzulinové pumpy již také dovolují uživatelům rozložit danou bolusovou dávku inzulinu do delšího časového úseku. S výhodou je používán např. u déletrvající konzumace jídla.

**Metabolická kompenzace.** Studie prokazují, že metabolická kompenzace je při léčbě CSII stejně dobrá nebo lepší než u léčby inzulinovým perem.

**Nižší riziko vzniku hypoglykemie.** Možnost rozdělení bolusových dávek a nastavení několika bazálních dávek během dne rapidně snižuje riziko vzniku této akutní komplikace. V porovnání s léčbou pery je toto riziko dle studií dokonce čtyřikrát nižší. Studie ještě uvádí, že subjektivně pacienti popisují lepší vnímání výstražných signálů organismu před vznikem hypoglykemie.

**Nižší dávka inzulinu a pomalejší progresse dlouhodobých komplikací spojených s onemocněním DM.** Lepší absorpce při podávání CSII vedou k nižší potřebě denní dávky inzulinu. Udává se snížení potřeby inzulinu o 15 %, někde až o 50 %.

**Aktivní životní styl.** Volnější denní režim může být klíčový v rozhodnutí zahájit léčbu CSII. Život s inzulinovou pumpou totiž do jisté míry dává pacientovi

větší volnost v časovém harmonogramu, cestování, při fyzických aktivitách. Nutnost přesného časového režimu stravování se dá poupravit dle aktuálních potřeb. To je výhodou zejména u malých dětí. Inzulinová pumpa dokonce umožní vynechat některou svačinu během dne. (Piřhová, Štechová, 2009)

#### 1.4.4. Nevýhody užívání

Kromě výhod má používání inzulinové pumpy také jisté nevýhody. Ty se projevují hlavně z dlouhodobějšího hlediska, ale trápí děti i v každodenních aktivitách. Mezi hlavní dosud rozpoznané nevýhody CSII patří:

**Nošení inzulinové pumpy.** V dnešní době jsou inzulinové pumpy již velice malé a lehké, ale vyžadují nošení po 24 hodin denně. Jedním z důvodů odmítnutí pumpy je často pocit ztráty soukromí a svobody, vyplývající z nutnosti každodenní přítomnosti přístroje.

**Mytí, koupání a vodotěsnost.** Z důvodu dodávání inzulinu kontinuálně do těla v menších dávkách, může být pacient odpojen od inzulinové pumpy maximálně 90 minut. Z tohoto důvodu je pro spoustu pacientů problematické jít na delší dobu do bazénu nebo na celé odpoledne k vodě. Pacienti, kteří volí CSII z důvodu menší viditelnosti jejich onemocnění, jsou tak velmi limitováni. Další nevýhodou je, že starší typy CSII nejsou vodotěsné, případně jen do malých hloubek a na krátkou dobu.

**Sportovní omezení.** Pumpa sama o sobě je kompatibilní s aktivním životem a sportováním obecně. Pozor ale musíme dávat při kontaktních sportech, kdy hrozí možnost zachycení za infuzní set, které může vyústit až ve vytržení podkožní kanyly.

**Cena.** Oproti inzulinovým perům je inzulinová pumpa zhruba trojnásobně dražší. Pumpa i její příslušenství jsou vázány na lékařský předpis a jsou hrazeny pojišťovnou. Bohužel většinou je materiál vypočítán přesně a při komplikacích si ho pacient hradí sám. (Lebl et al., 2016)

#### 1.4.5. Možné komplikace léčby

**Vyšší riziko vzniku diabetické ketoacidózy.** Do CSII dáváme pouze rychlá inzulinová analogá, která účinkují zhruba 3-5 hodin. Pokud tedy dojde k přerušení dodávky inzulinu do těla, dochází k rychlému vzestupu glykémie. Zvýšené riziko rozvoje diabetické ketoacidózy se tedy objevuje již po 3-5 hodinách přerušené dodávky inzulinu, kdy začínají stoupat glykémie, jelikož v těle není přítomen žádný dlouhodobě působící inzulin. Klinické studie ukazují, že nejčastěji se tyto komplikace projevují v prvním půl roce léčby, kdy je pacient ještě nezkušený. Jedinou účinnou prevencí je selfmonitoring glykemií a v případě nevysvětlitelného vzestupu glykémie je třeba překontrolovat celý systém dodávání inzulinu.

**Hypoglykémie.** Tento stav není častý, ale může nastat u nedostatečně edukovaných pacientů, kteří ještě neumí dobře reagovat na aktuální stav glykémie a organismu obecně. Platí však, že tento jev se vyskytuje v porovnání s inzulinovými pery méně často.

**Psychologické aspekty.** Psychika může být pro výběr inzulinové pumpy jako hlavní pozitivum, ale i negativum. Někteří pacienti si mohou připadat závislí na přístroji, a proto léčbu CSII odmítají. Také se může stát, že pro diabetika je pumpa jakési materiální, každodenní připomínání jeho onemocnění. Tento problém nejčastěji pozorujeme u žen a dospívajících.

**Zánět v místě vpichu.** Nepatří do častých komplikací, ale děti mají k zánětům větší sklon než jiné věkové kategorie. Prevencí je správná desinfekce a hygiena v místě vpichu a včasná výměna kanyl. Obvykle se vyměňují po 2- 3 dnech, v případě potřeby častěji.

**Nesnášenlivost kanyl.** Patří mezi vzácné případy. V dnešní době je ale možný výběr z více druhů materiálů. (Lebl et al., 2016, Štechová, Piřhová, 2013, [www.medtronic-diabetes.cz](http://www.medtronic-diabetes.cz))

#### **1.4.6. Indikace k zahájení léčby inzulinovou pumpou**

V obecné rovině považujeme za vhodného pacienta k léčbě CSII toho, který:

- se aktivně podílí na léčbě DM
- je správně a dostatečně edukovaný
- provádí pravidelně selfmonitoring a na jeho základě umí upravovat inzulinoterapii
- má o inzulinovou pumpu zájem
- má reálné představy o léčbě
- jeho technické dovednosti jsou odpovídající k ovládání CSII

Ke zlepšení oproti jiným intenzifikovaným režimům léčby inzulinem došlo u pacientů:

- s opakovanými ranními hyperglykemiemi (fenomén svítání)
- s opakovanými a nerozpoznanými hypoglykemiemi
- gravidních
- při ochraně štěpu transplantované ledviny (Prázdny, 2013)

#### **1.4.7. Kontraindikace k zahájení léčby**

Ne každý pacient, který splňuje indikační kriteria, je však vhodným adeptem pro převedení na podávání inzulinu pomocí subkutánní pumpy. Pumpu neindikujeme u pacientů:

- kteří nejsou ztotožnění s každodenním nošením inzulinové pumpy
- kteří sami pumpu nechtějí, a někdo je přemluvil
- psychicky labilní
- nespolupracující
- závislí na návykových látkách
- trpící poruchami příjmu potravy
- kteří nejsou technicky zdatní pro ovládání CSII
- kteří se přístroje bojí

Je třeba znát osobnost pacienta, protože pacient, který od CSII očekává nesplnitelné, nebo má jiné nerealistické cíle léčby, není vhodným. U uživatelů

nezáleží na věku, nízký věk tedy není kontraindikace, ale vyžaduje větší spolupráci rodiny, než bude dítě schopné pumpu ovládat samo. (Piťhová, Štechová, 2009)

#### **1.4.8. Standardy pro používání inzulinové pumpy**

Většina těchto standardů vychází z doporučení České diabetologické společnosti. Standardy týkající se místa zavedení jsou převzaty z firmy Medtronic a její americké studie.

**Pracoviště** musí mít ve svých řadách zkušené lékaře a edukátory, kteří mají s léčbou CSII zkušenosti. Pro možnost akutních komplikací pacientů, které vyžadují hospitalizaci a dohled odborníka, je důležité mít lůžkové oddělení. Při nejasnostech musí mít pacient možnost kontaktu s lékařem nebo edukátorem po 24 hodin denně. Totéž platí pro zástupce firmy, jejíž pumpu pacient užívá.

**Firma, která pumpu distribuuje**, je zavázaná k tomu, že proškolený personál zajistí seznámení pacienta s pumpou, vysvětlí mu obsluhu zařízení a v případě nejasností či komplikací je možnost se dovolat na zákaznickou linku 24 hodin denně. Firma musí zaručit pacientovi provoz zařízení bez poruch po dobu minimálně 4 let a v případě poruchy je povinna do 24 hodin zařízení vyměnit. Je vhodné, aby měla i možnost zásobení pacienta materiálem v případě akutní potřeby.

**Pacient** a požadavky na něj jsou blíže popsány v kapitolách indikace a kontraindikace k zahájení léčby inzulinovou pumpou.

**Technické vybavení pump.** Dnes již patří k dobrému standardu funkce bolusového kalkulátoru. Dnes používáme řazení inzulinových pump do dvou skupin, podle vybavenosti. Do první kategorie patří pumpy s CGM (kontinuální monitorace glykemie), popřípadě se systémem automatického zastavení pumpy při hypoglykémii. Tento systém je s výhodou užíván u gravidních žen a dětských diabetiků. Do druhé skupiny řadíme ostatní pumpy se základní výbavou, které nesplňují požadavky pro zařazení do první skupiny.

**Inzulin do pumpy a výměna zásobníku.** Dnes je doporučeno užívat krátkodobá analoga inzulinu, protože pozitivně působí na snížení hladiny HbA1c

a klinicky nezvyšují riziko ketoacidozy. Doba výměny zásobníku spadá pod doporučení výrobce. Ideálem je ovšem plnit zásobník množstvím inzulínu, který pokryje potřebu na 2-3 dny, čili do přepichu kanyly.

**Místo zavedení.** Je důležité nepodcenit výběr místa pro zavedení podkožní kanyly. Místa střídáme při každé výměně kanyly, aby tak mohlo dojít k regeneraci tkáně. Nejnovější doporučení je měnit každé 2 až 3 dny (záleží na použitém materiálu). Americká studie, na kterou se odkazuje firma Medtronic, doporučuje přepich každých 48 hodin, jako prevence vzniku kožních infekcí. 2 až 3 hodiny po zavedení nové kanyly je potřeba změřit glykemii a potvrdit si tak funkčnost kanyly. Nikdy nevolíme tato místa:

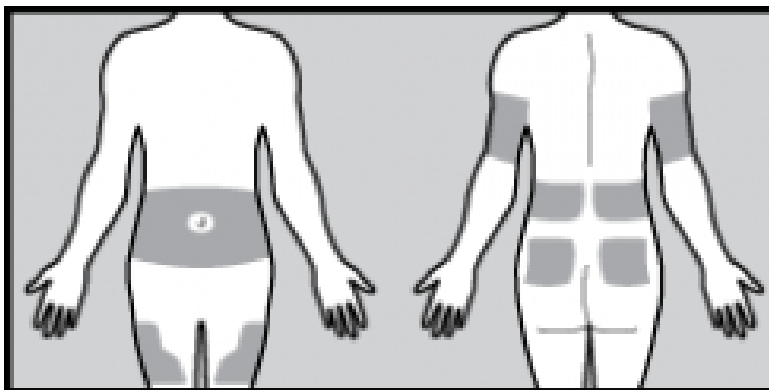
- Do 5 cm od pupíku
- V ohybu kůže
- V místě s možným drážděním kůže či materiálu (např. pásek u kalhot)
- V jizvách či striích
- Do 7,5 cm od minulého zavedení
- Do 5 cm od senzoru ([www.diab.cz](http://www.diab.cz), [www.medtronic-diabetes.cz](http://www.medtronic-diabetes.cz), Thethi, Rao, Kawji, 2010)

#### **1.4.9. Místa vpichu**

Inzulín si pacienti aplikují vždy do podkoží, nejčastěji pomocí inzulínového pera nebo inzulínové pumpy. Základem úspěchu působení léku je vybrat správné místo vpichu, které volíme podle požadavku rychlosti vstřebávání. Místo vpichu vždy desinfikujeme a pravidelně střídáme, aby nedošlo např. k zanícení místa vpichu.

U inzulínové pumpy přepichujeme kanylu každé 2 až 3 dny nebo kdykoli zpozorujeme zarudnutí či bolestivost v místě vpichu. Zavádění kanyly vyžaduje velkou míru zodpovědnosti při desinfekci místa vpichu, které je nutné ošetřit třikrát desinfekčním prostředkem. (Neumann, 2011, Slezáková et al., 2010)

Obrázek č.2: Výběr vhodného místa pro aplikaci inzulínu



Zdroj: <https://www.medtronic-diabetes.cz/zakaznicka-podpora/pece-o-mista-zavedeni>, [citováno 19. 3. 2017]

#### 1.4.10. Specifické funkce novodobých inzulinových pump

V naší zemi se v této době uplatňují hlavně 4 prodejci inzulinových pump: Accu-Chek, Dana, Animas a Medtronic. Všechny tyto značky se snaží vytvořit co nejpríznivější podmínky pro uživatele.

- **Bluetooth propojení**

Tuto funkci nabízí všechny firmy u svých novějších modelů. Propojení umožňuje komunikaci mezi CSII, CGM a telefonem. CGM změří glykemii, data dojdou do CSII a ta navrhne doporučenou dávku bolusového inzulínu. Vše je také možno sledovat v telefonu. Hlavní výhodou je, že léčba diabetu se může stát velmi diskrétní. Model značky Accu-Chek, Insight, sází také na vzhled. Jejich CSII vypadá jako „chytrý“ telefon a má dotykovou obrazovku.

- **Minimální aplikovaná dávka**

Vzhledem k tomu, že užívání CSII není omezeno věkem, je snaha o přizpůsobení co nejnižšího minima aplikace inzulínu. Tato funkce přihlíží především k dětským potřebám nízkého množství aplikovaného inzulínu. Nejnižší možnou hranici aplikované bazální dávky drží firma Dana s pumpou Diabecare R-0,01 jednotek/hodinu.

- **Vodotěsnost**

Tato funkce nabízí komfort toho, že pacient nemusí CSII stále připojovat a odpojovat. Kromě značky Accu-chek jsou všechny nové přístroje voděodolné do



1,3 metru hloubky na dobu 60 minut. Značka Animas nabízí dokonce vodotěsnost do 3,6 metru hloubky.

- **Sledování aktivního inzulínu a bolusový kalkulátor**

Touto funkcí se firmy snaží předejít možným hypoglykemiím způsobených nadměrnými dávkami inzulínu. CSII téměř všech značek, kromě Accu-Chek, umožňuje stanovení aktivního inzulínu v organismu. S touto informací je následně schopen pracovat i bolusový kalkulátor, který doporučí vhodnou dávku inzulínu.

- **Zabudovaný glukometr**

Tuto možnost dnes využívají všechny firmy. Nejrychlejší výsledek měření glykemie a vypočtení bolusu nabízí CSII Diabecare R, za pouhých 5 vteřin.

- **Detekce ucpání setu kanyly**

Jednou z častých komplikací léčby CSII je hyperglykemie. Mimo jiné jí může způsobovat i ucpaná, zalomená, či jinak nefunkční kanyla, která následně brání výdeji inzulínu do těla pacienta. Těmto komplikacím se důmyslně snaží předejít všichni výrobci CSII.

- **Simulace umělé slinivky**

Firma Medtronic jako jediná nabízí u své nejnovější pumpy MiniMed 640 G funkci SmartGuard, která má vlastnosti přibližující se zdravému pankreatu. Dle hodnot glykemie naměřených senzorem sama pozastaví výdej inzulínu 30 minut před pravděpodobným dosažením zadané minimální hodnoty glykemie. Při zvýšení glykemie opět výdej inzulínu obnoví.

- **Další bonusové funkce**

Firma Accu-Chek kromě jiného nabízí zabudovaný diář, pro zaznamenávání důležitých dat, týkajících se kontrol atd.. Pohodlí pro pacienty se snaží firma zajistit i předplněnými zásobníky s inzulínem a tréninkovými videi pro nové uživatele jejich zařízení. Firma Dana například garantuje CSII s nejnižší hmotností. ([www.medtronic-diabetes.cz](http://www.medtronic-diabetes.cz), [www.aimport.cz](http://www.aimport.cz), [www.Accu-chek.cz](http://www.Accu-chek.cz), [www.inzulinova-pumpa.cz](http://www.inzulinova-pumpa.cz))

#### 1.4.11. Budoucnost léčby inzulinové pumpy

Nyní se vývoj nejvíce zaměřuje na propojení kontinuální měření glykemie a inzulinové pumpy. Vizí je, že pacient bude mít stejnou glykemii jako zdravý jedinec a to bez vlastního snažení. Uvažuje se i o tom, že by dokonce pacient nemusel dodržovat pravidla pro regulovanou stravu, a to bez budoucího rizika vzniku komplikací spojených s DM. K této vizi je zapotřebí aplikátoru inzulinu, který nechybuje, dále stoprocentně spolehlivý monitoring glykemie a program, který vše přesně vyhodnotí. I přes veškeré snahy zatím nebylo těchto vlastností dosaženo. (Lebl et al., 2016)

### 1.5. Edukace

*„Edukaci diabetika a jeho rodinných příslušníků definujeme jako výchovu k samostatnému zvládnutí diabetu a lepší spolupráci se zdravotníky. Je nezbytnou a nenahraditelnou součástí úspěšné léčby nemocného s diabetem. Edukace začíná prvním kontaktem s lékařem či sestrou a nekončí nikdy.“* (www.diaplzen.cz)

V edukaci se držíme následujících rad:

- Edukace je individuální
- Používáme jednoduchý jazyk s přihlédnutím ke vzdělání a intelektuálním schopnostem pacienta
- Nepoužíváme neznámých výrazů
- Postupujeme od známého ke neznámému, od jednoduchého ke složitějšímu
- Navzájem provazujeme témata
- Poukazujeme na praktické dopady
- Využíváme modelových situací
- Dbáme na praktický nácvik dovedností a jejich opakování
- Při stanovování cílů léčby nastavujeme reálné cíle a plán jejich dosažení
- Pacienta motivujeme plánováním menších, snadno dosažitelných cílů, které nakonec vedou k dosažení hlavního cíle. (Kvapil, 2011)

### **1.5.1. Edukační diabetologický tým**

Edukační tým se skládá ze speciálně školených pracovníků diabetologického centra. Je vhodné, aby byly vzdělání nejen v oboru diabetologie, ale i pediatrie. Postupně, během hospitalizace docházejí za pacientem a jeho rodičem a individuálně se jim věnují. Tento tým se skládá z:

- pacienta a rodiče
- diabetologická nebo edukační sestra
- pediatra se zaměřením na diabetologii
- nutričního terapeuta
- psychologa
- sociálního pracovníka

V případě potřeby je možná spolupráce i se specialistou z jiného oboru.

Tento vysoce specializovaný tým společně s pacientem individuálně nastavuje vhodnou léčbu. (Slezáková, 2010, Piřhová, Štechová, 2009)

### **1.5.2. Způsoby podávání informací**

K podávání informací používáme dnes již mnoho způsobů. Používáme nové technické vymoženosti i klasické metody používané již dlouhou řadu let. Radíme sem způsoby podávání:

- ústně
- písemně
- výukovými materiály na DVD
- výukovými hrami určenými do počítače, tabletu i telefonu
- pomocí odkazů na internetové materiály, stránky a zdroje
- zprostředkovat setkání s pacientem, který již užívá CSII

V dnešní době upřednostňujeme v diabetologických centrech formu ústní a písemnou, domů dáváme knihy, letáky, výuková videa a odkazy na internetové stránky. (Piřhová, Štechová, 2009)

### **1.5.3. Specifika edukace dítěte**

Vzhledem k tomu, že se jedná o celoživotní boj s touto nemocí, je také pravděpodobné, že adekvátně k tomu bude dřívější nástup pozdních komplikací diabetu. Díky změnám v organismu, způsobených růstem, mají děti vyšší riziko metabolických vychýlení, včetně akutních komplikací. Léčba dítěte s diabetem vyžaduje vždy maximální spolupráci celé rodiny. Chceme-li dosáhnout dobré kompenzace, je nutné dítě pozitivně namotivovat. Se stoupajícím věkem se dítě stává čím dál větším spolupracovníkem při léčbě jeho onemocnění. V rámci správné edukace se snažíme spolu s rodinou o adekvátní metabolickou kompenzaci, která zároveň nebude zásadně narušovat fyzický, psychologický, sociální a emoční vývoj jedince. Jedna z nejdůležitějších částí edukace je vybudování dlouhodobého, osobního vztahu mezi dítětem s rodiči a členy edukačního týmu. (Jirkovská, Kvapil, 2012)

### **1.5.4. Specifika edukace dětí s diabetem léčených inzulinovou pumpou**

Edukace dětí může probíhat velmi podobně jako u dospělých. Vše závisí na věku a mentální vyspělosti daného pacienta.

Pacient je veden a podporován edukátorem z řad zdravotníků ke správnému užívání pumpy, nemůže ho však nikdo donutit doporučení dodržovat. Snažíme se tedy pacienty motivovat různými způsoby. Léčbu CSII nabízíme jako alternativu, která může pomoci zlepšit kompenzaci metabolismu, vyřešit komplikace, které se nepodařilo vyřešit léčbou inzulinovými pery.

Dítě se musí rozhodnout samo a nemělo by být nikým nuceno. V dnešní době je již možné zapůjčit si pumpu tzv. na vyzkoušení po dobu 1 měsíce.

Zaškolení v používání probíhá firmou vyrábějící CSII, kterou bude pacient užívat a 3-5 denním pobytem v nemocnici v diabetickém centru. Spolu s dětmi mohou být hospitalizováni rodiče či příbuzní, kteří budou pumpu také ovládat. Tato metoda se osvědčila zvláště u mladších dětí. (Piřhová, Štechová, 2009)

To, že dojde k selhání léčby inzulinovou pumpou, může mít za příčinu i několik faktorů spojeným přímo s edukací:

- Dítě nepochopilo, proč inzulinovou pumpu používá

- Dítě nemá dostatečné zázemí a podporu rodiny
- Rodič nebo dítě, které ovládá pumpu, nerozumí inzulínovému režimu nebo principu léčby inzulínovou pumpou
- Dítě pumpu samo nechce

Ve všech případech, kromě posledního, je potřeba znovu projít část výkladu, které pacient či rodič neporozuměl. Abychom těmto komplikacím předešli, je dobré se ujistovat se, zda edukovaný porozuměl dané části výkladu. Důležité je ujistění, že není chyba ani ostuda zeptat se znovu na část, které nebylo dobře porozuměno.

V posledním případě je nutné probrat, proč samo dítě pumpu nechce. Závěr pro ukončení léčby CSII děláme až po zvážení všech přínosů, důvodů a rizik. Musíme stále myslet na to, že všechny informace poskytnuté ze strany dítěte, pro něj mohou být velmi intimní záležitostmi. Je nutné s nimi tak i nakládat. (Neumann, 2011)

## **1.6. Psychologie mladšího školního věku**

### **• Věkové vymezení, vývoj, nové role**

Toto období je vymezeno zhruba od šesti až sedmi, do jedenácti až dvanácti let života dítěte. Příprava začíná již zhruba od 5 let. Od této doby dochází k tzv. strukturální přeměně. Dítě se fyzicky mění, roste a ztrácí dětskou baculatost. Významný vývoj nervové soustavy umožňuje dítěti větší citovou stabilitu a psychickou odolnost vůči zátěži na organismus. Dítě se tak lépe a déle dokáže soustředit na daný úkol. Dítě získává nové sociální role, například role žáka a spolužáka, které na něj kladou jisté nároky. Role školáka pro dítě znamená přijetí odpovědnosti za svoje chování a klade nárok na samostatnost.

### **• Nástup do školy**

Doba nástupu do školy je podmíněna zralostí organismu a školní připraveností. Se zralostí organismu spojujeme často zlepšení motorické i senzorické koordinace, manuální zručnosti a vnímání. Školní připravenost z velké části ovlivňuje sociální okolí dítěte, například dítě rodičů bez vyššího vzdělání nebude mít potřebu se samo vzdělávat a jeho přístup bude negativní. Vytvořit tak

pozitivní motivaci, k učení se dítěte novým věcem, je pro vyučujícího mnohem těžší než u jiných dětí.

- **Škola**

Školní výuka u dítěte rozvíjí paměť, myšlení, vnímání a především schopnost rozlišovat jemné rozdíly. Paměť je stále ještě mechanická. Při učení dítě vychází z dosavadních zkušeností. Velkým pomocníkem jsou v tomto věku názorné ukázky a možnost vše si prakticky ověřit. Období začátku školní výuky je spojováno s pílí, snaživostí a podáváním výkonů, za které chce být dítě odměněno od autority.

- **Rodina**

Rodina je naprostou samozřejmostí života dítěte. Je jeho jistotou a bezpečím. Rodiče jsou zde reálným modelem vztahu muže a ženy, který si děti často přenášejí do vlastních vztahů v dospělosti. V tomto věku také mohou být rodiče vzorem. Role otce je v tomto věku nadřazená jako autorita. (Zacharová, Šimíčková- Čížková, 2011, Vágnerová, 1999)

Tyto znalosti jsou bazální při práci s touto věkovou skupinou. Je důležité na ně brát ohled při komunikaci s dítětem i v edukační činnosti.

## **1.7. Ošetrovatelská péče**

### **1.7.1. Ošetrovatelská péče o dítě s onemocněním diabetes mellitus 1. typu**

Cílem ošetrovatelské péče je dítě a jeho rodinu dostatečně informovat o nutnosti změny životního stylu spojeného především se změnou stravovacích návyků a s nutností aplikace inzulínu. Dále učí sestra pacienta rozpoznávat příznaky akutních i pozdních komplikací diabetu a jak jim účinně předcházet. Nedílnou součástí ošetrovatelské péče je i zapojení rodiny do péče o pacienta a psychická podpora.

V případě dekompenzovaného stavu je snaha dítě hospitalizovat na dětském oddělení, které má zkušenosti s diabetickou problematikou. Povinností sestry je kontrolovat, zda dítě dostává diabetickou stravu nejen ze strany zdravotnického zařízení, ale i ze strany rodiny a návštěv. Kromě typu jídla je důležité neopomenout shodnost v gramáži, tedy počet výměnných jednotek. Po

jídle přichází kontrola, zda dítě vše snědlo, jako prevence hypoglykemie a poruch příjmu potravy. Před každým jídlem sestra kontroluje a asistuje při měření glykemie. Dle věku a mentální vyspělosti provádí měření rodič nebo dítě. Pravidelně je též potřeba kontrolovat správnost aplikace inzulínu, hlavně množství, typu a doby aplikace. Povinností sester je i kontrolovat každý den váhu dítěte, hydrataci, zda dostatečně odpočívá a jestli si uvědomuje svůj zdravotní stav a tedy proč je v nemocnici. Schopnost vnímání zdravotního stavu se mění s věkem dítěte.

Jelikož se sestra zajímá o pacienta v rámci holistického přístupu, pravidelně se doptává na psychický stav dítěte a rodiny a dává jim svou podporu. Při nutnosti hospitalizace dítěte se na ošetrovatelské péči podílí nejen sestra ve službě a rodina, ale i edukační sestra.

Po propuštění z nemocnice dochází rodina do specializované diabetologické ambulance, často v rámci nemocničního zařízení. Zde probíhají pravidelné kontroly a reedukace. (Šafránková, Nejedly, 2006, Slezáková et al. 2010)

## **2. Praktická část**

V praktické části této bakalářské práce souhrnně píší o metodách, které byly klíčové ke vzniku edukačního materiálu. Abych správně vytvořila daný edukační materiál, vycházím z podložených a aktuálních informací, které jsou popsány v teoretické části. Dále vycházím z praxí v dětském diabetologickém centru na lůžkovém oddělení. Zde jsem konzultovala svou práci s mou konzultantkou, dalšími lékaři, edukační sestrou specializující se na diabetologii a s ostatními sestrami na oddělení. Zde jsem se také informovala o aktuálních postupech léčby, péče a edukace.

Abych správně pochopila problematiku edukace a potřeby edukačních materiálů, docházela jsem ve volném čase na edukaci s jednou pacientkou a s její rodinou. Inspiraci při tvorbě brožury jsem získávala z již vytvořených edukačních materiálů pro děti s diabetem. Tyto brožury a DVD jsem získala z více nemocnic. Nejnovější informace a studie, ze kterých vychází některé standardy péče, jsem získala též od firmy, která je jedním z hlavních distributorů inzulinových pump v České republice.

Všechny tyto poznatky jsem zohlednila při vytváření edukačního materiálu, který je výstupem mé praktické části.



## **2.1. Cíl práce**

Cílem mé práce je vytvořit edukační materiál, který by hravou formou přiblížil dětem v mladším školním věku problematiku jejich onemocnění a seznámil je s inzulínovou pumpou.

## **2.2. Plán práce**

**Červen až září-** výběr tématu, zajištění vedoucího práce, seznámení s lůžkovým oddělením diabetologického centra

**Září až listopad-** praxe na oddělení, rozhovory s hospitalizovanými pacienty a rodiči, sledování edukačního procesu v době hospitalizace, sběr edukačních materiálů, zajištění odborného konzultanta

**Prosinec až duben-** zpracování teoretických poznatků práce, odborné konzultace, zpětně kontaktovaná rodina hospitalizovaného dítěte s hodnocením nabytých poznatků z edukační činnosti, komunikace s jedním z distributorů inzulínových pump

**Duben-** tvorba edukačního materiálu, odborné konzultace

## **2.3. Realizace práce**

Při realizaci práce jsem vycházela z výše popsaného plánu tvorby práce. Používala jsem následující metody: analýza materiálů, praxe na dětském oddělení, které se specializuje na děti s DM1T, rozhovor s pacienty a rodiči, odborné konzultace a komunikace s firmami, které prodávají inzulinové pumpy. Důležitou částí pro tvorbu mého materiálu bylo studium odborné literatury, časopisů a internetových stránek, které se danou problematikou zabývají a které jsem používala při tvorbě teoretické části. Poznatky jsem též využila při tvorbě edukačního materiálu.

### **2.3.1. Analýza materiálů**

Stěžejní složkou však byla analýza materiálů, které se využívají k edukaci. Každá nemocnice používá při edukaci různé materiály, proto jsem obešla více zařízení ve snaze získat co nejvíce využívaných materiálů. Nejčastěji se užívají k edukaci brožury, ale je k dostání i DVD nebo edukační hračka.

Brožury nejčastěji pojednávají o příčinách, příznacích, léčbě a komplikacích tohoto onemocnění. Některé letáčky se dokonce specializují jen na některou z akutních komplikací tohoto onemocnění, především hypoglykemií a hyperglykemií. Další cílenou orientací letáčků je dieta a počítání výměnných jednotek, které se mohou zdát pacientům v začátcích velmi komplikované. Všechny brožury věnují velkou pozornost léčbě inzulinem, většinou inzulinovými pery. Pouze v jednom materiálu jsem našla kapitolu věnovanou problematice inzulinové pumpy. Všechny tyto brožury jsou pod záštitou lékařů, specialistů a velmi často je sponzoruje některá z firem vyrábějících pomůcky k léčbě diabetu. Všechny letáčky a brožury jsou přizpůsobené předem cílené věkové skupině. Pro děti v mladším školním věku jsou brožury typicky barevné, text je krátký a výstižný, místy jsem našla dokonce vědomostní křížovky, které se vztahovaly k danému tématu. Téměř vždy je ústřední postava, která dítě provází celým textem. Cílem všech těchto materiálů je přiblížit dětskému pacientovi jeho onemocnění a léčbu.

Kromě dětí jsou další cílenou skupinou rodiče. Mnohdy totiž právě oni dětem mladšího věku aplikují inzulin, váží stravu atd.. Pro ně jsou tedy také

speciální edukační materiály. Kromě základních informací o onemocnění, dietě atd. zde najdeme i kapitoly jako diabetes a škola, diabetologický tým a mnoho dalších.

Spolu s těmito materiály jsem dostala i průvodce pro užívání různých inzulinových per a inzulinových pump.

### **2.3.2. Praxe**

V rámci zimního semestru jsem absolvovala praxi na dětském oddělení, jehož jednou ze specializací jsou děti s DM1T. Zde jsem měla možnost se podrobněji seznámit se specifickou ošetrovatelskou péčí. Dostalo se mi možnosti celé praxe strávit se sestrou, která se specializuje na edukaci diabetiků v dětském věku. Viděla jsem vše od edukace pacienta s prvozáchytem diabetu, reedukace pacientů se špatně kompenzovaným diabetem i převádění z inzulinových per na inzulinovou pumpu. Tato část pro mě byla stěžejní při tvorbě edukačního materiálu. Celý postup edukace při převodu na inzulinovou pumpu jsem prošla několikrát, u dětí různých věkových kategorií. Vše jsem si zaznamenávala. Za velký přínos této praxe vzhledem k tvorbě edukačního materiálu považuji především to, že jsem viděla osvědčený praktický postup, který je pravidelně ověřován, poskytuje užívání nejnovějších pomůcek a vychází z nejnovějších informací.

### **2.3.3. Rozhovor s pacienty a rodiči**

Během praxe jsem také prováděla rozhovory s hospitalizovanými dětmi a jejich rodiči, vše po souhlasu rodičů. Zaměřila jsem se především na pacienty, kteří byli v rámci hospitalizace převáděni z inzulinových per na léčbu inzulinovou pumpou. Děti byly z různých věkových skupin. Našla jsem zde i pacientku v mnou preferovaném věku. Po souhlasu jejích rodičů jsem s ní a její matkou prošla celou edukací a ošetrovatelskou péčí v době hospitalizace, která trvala 5 dní. Průběžně jsem s nimi probírala jejich postřehy, poznatky, obavy i nejistoty. Zajímalo mě především, co usnadňuje sžití s inzulinovou pumpou pacientce, jak chápe své onemocnění a vše, co se kolem ní děje. Po čase jsem tuto rodinu znovu kontaktovala a zpětně s nimi hodnotila edukaci na oddělení, s čím se doma potýkali, a jaké nedostatky edukace a edukačních materiálů vnímali.

Rozhovor samotný probíhal během hospitalizace. Jednalo se o polostrukturizovaný kvalitativní rozhovor, jehož otázky byly povětšinou otevřené. Připravené otázky se týkaly například dotazu na základní znalosti o diabetu pacientky, očekávání, které má pacientka a rodina od zavedení inzulinové pumpy, jak probíhala edukace a jaké dostaly edukační materiály, zda srozumitelně edukaci rozumí a ví, jaké má fungování s inzulinovou pumpou rozdíly v každodenním režimu oproti inzulinovému peru atd..

Z rozhovorů s rodiči a dětmi vyplynulo, že by bylo dobré, aby byl edukační materiál pojatý spíše hravou formou. Děti preferují plnění úkolů oproti čtení dlouhých textů a líbí se jim barevné stránky. V případě, že je nutné používat delší text, měl by být podán ideálně jako komiks. Rodičům přišlo důležité, aby byly dětem zopakované základní poznatky o diabetu. Rodiče i děti by uvítaly v edukačním materiálu někoho, kdo by je provedl celým textem. Upřednostňované je zvíře před fiktivní postavou. Všechny odpovědi jsem zohlednila při tvorbě edukačního materiálu.

#### **2.3.4. Odborné konzultace**

Své výsledky práce jsem průběžně konzultovala s odbornými konzultanty z řad vyučujících, lékařů a edukačních sester. Díky nim bylo možné vytvořit edukační materiál založený na správných a aktuálních informacích s přihlédnutím k poznatkům z praxe.

#### **2.3.5. Komunikace s firmami prodávajícími inzulinové pumpy**

Během práce s odbornou literaturou, články a brožurami jsem narazila na několik nesrovnalostí a nejasností, především ohledně inzulinových pump. Bylo tedy nutné kontaktovat příslušné firmy, které zařízení vyrábějí. Tam mi byly doporučeny výzkumy, ze kterých daná doporučení vycházejí.

## **2.4. Vytvořený edukační materiál**

Výsledkem práce je vytvořený edukační materiál o 10 stranách. Cílovou skupinou jsou děti v mladším školním věku, s onemocněním diabetes mellitus, které jsou léčeny pomocí inzulínové pumpy. Celým edukačním materiálem je provádí myška Cukřilka, která má místo uší cukříky a též léčí svůj diabetes pomocí inzulínové pumpy. Myška Cukřilka hravou formou přibližuje dětem DM1T a problematiku užívání inzulínové pumpy. V materiálu děti pomáhají myšce Cukřilce plnit rozličné úkoly, ve kterých ověřují své znalosti problematiky diabetu a užívání inzulínové pumpy. Materiál je zakončený poděkováním od myšky za pomoc při plnění úkolů a v dolní části stránky jsou také správné odpovědi hádanek.

## **Závěr**

Cílem této práce bylo vytvořit zábavnou formou edukační materiál pro děti mladšího školního věku, které mají diabetes mellitus 1. typu a léčí se za pomoci inzulinové pumpy. Aby bylo možné uskutečnit tento cíl, bylo nutné popsat podrobně onemocnění diabetes mellitus. Pozornost v teoretické části byla věnována především diabetu 1. typu, který se u dětí vyskytuje nejčastěji a léčí se různými metodami, mimo jiné pomocí inzulinové pumpy. Dále byla v teoretické práci popsána důležitost edukace a ošetrovatelské péče, s přihlédnutím k tomuto onemocnění. Aby byl správně chápán pojem dítě v mladším školním věku, bylo nutné věnovat se i psychologii a rozdělení věkových kategorií u dětí, spolu s jejich specifiky.

Stěžejní část ovšem tvořil popis inzulinové pumpy, její historie a využití v dnešní době, dále například popis pacienta, který toto zařízení využívá a podle jakých standardů se dnes řídí léčba inzulinovou pumpou.

V praktické části byl popsán cíl práce a plán pro dosažení tohoto cíle. V realizaci plánu byly popsány všechny metody, které vedly k vytvoření edukačního materiálu. Materiál samotný lze nalézt v příloze.

## Seznam použité literatury

1. Accu-chek. *Accu-Chek® Insight*. [online]. Roche, 2016 [citováno 24. 3. 2017]. Dostupné z: <https://www.accu-chek.cz/accuchek-insight-1-103.html>
2. A. Import.cz. *Animas vibe*. [online]. Tábor: Aimport.CZ spol. s r.o., 2016 [citováno 24. 3. 2017]. Dostupné z: <http://www.aimport.cz/cz/animas/animas-vibe>
3. ALSALEH, F. M., F. J. Smith, S. Keady and K. M. G Taylor, *Insulin pumps: from inception to the present and toward the future*. Journal of Clinical Pharmacy and Therapeutics. (2010). 35: 127–138. doi:10.1111/j.1365-2710.2009.01048.x
4. BROŽ, Jan a Miroslava Dvořáková. *Léčba inzulinem*. Praha: Maxdorf, 2015. Jessenius. ISBN 9788073454401. (strana 19- 26)
5. ČESKÁ DIABETOLOGICKÁ SPOLEČNOST. *Dělení diabetu*. [online]. [citováno 26. 4. 2017]. Dostupné z: [http://diaplzen.cz/\\_diabetes/Obecne\\_o\\_diabetu/3.%20Deleni%20diabetu.pdf](http://diaplzen.cz/_diabetes/Obecne_o_diabetu/3.%20Deleni%20diabetu.pdf)
6. ČESKÁ DIABETOLOGICKÁ SPOLEČNOST. *Doporučení k edukaci diabetika*. [online]. [citováno 23. 3. 2017]. Dostupné z: [http://diaplzen.cz/\\_diabetes/Obecne\\_o\\_diabetu/Doporuceni\\_k\\_edukaci\\_diabetika.pdf](http://diaplzen.cz/_diabetes/Obecne_o_diabetu/Doporuceni_k_edukaci_diabetika.pdf)
7. ČESKÁ DIABETOLOGICKÁ SPOLEČNOST. Doporučený postup léčby inzulinovou pumpou (guidelines for treatment of patient with continuous subcutaneous insulin infusion - CSII) [online]. [citováno 19. 3. 2017]. Dostupné z: [http://www.diab.cz/dokumenty/Standard\\_lecba\\_pumpou.pdf](http://www.diab.cz/dokumenty/Standard_lecba_pumpou.pdf).

8. Dana diabecare R: Inzulínová pumpa. *Vlastnosti inzulínové pumpy DANA Diabecare R* [online]. Brno: MTE spol. s r.o. [citováno 24. 3. 2017]. Dostupné z: <http://www.inzulinoва-pumpa.cz/vlastnosti-dany.htm>
9. JANÍČKOVÁ ŽĎÁRSKÁ, Denisa a Jan Brož. *Léčba inzulinem*. Praha: Maxdorf, 2015. Jessenius. ISBN 9788073454401.
10. JIRKOVSKÁ, Alexandra a Havlová, Vladimíra. *Praktická diabetologie*. 3. rozš. vyd. Praha: Maxdorf-Jessenius, 2003. ISBN 8085912694.
11. JIRKOVSKÁ, Alexandra a KVAPIL, Milan. *Doporučení k edukaci diabetika*. Diabetologie- Metabolismus- Endokrinologie- Výživa: Časopis pro postgraduální vzdělávání [online]. Praha: Tigis, 2012, 15(1), 59- 61 [citováno 22. 3. 2017]. ISSN 1212-6853. Dostupné z: [http://www.diab.cz/dokumenty/edukace\\_diabetika\\_2012.pdf](http://www.diab.cz/dokumenty/edukace_diabetika_2012.pdf)
12. KVAPIL, Milan. *Edukace správně a nesprávně*. Medical tribune, 2011, 7(17), A6. ISSN: 1214-8911.
13. KREJČÍ, Hana. *Praktická léčba diabetu*. 2. vydání. Praha: Mladá fronta, 2013. Aeskulap. ISBN 978-80-204-2880-6.
14. KVAPIL, Milan. *Dělení diabetu* [online]. [citováno 24. 1. 2017]. Dostupné z: [http://diaplzen.cz/\\_diabetes/Obecne\\_o\\_diabetu/3.%20Deleni%20diabetu.pdf](http://diaplzen.cz/_diabetes/Obecne_o_diabetu/3.%20Deleni%20diabetu.pdf)
15. LEBL, Jan, Eva AL TAJI, Stanislava KOLOUŠKOVÁ, Štěpánka PRŮHOVÁ, Marta ŠNAJDEROVÁ a Zdeněk ŠUMNÍK. *Dětská endokrinologie a diabetologie*. Praha: Galén, 2016. ISBN 9788074922718.



16. LEBL, Jan, Štěpánka PRŮHOVÁ a Zdeněk ŠUMNÍK. *Abeceda diabetu*. 4., přepracované a rozšířené vydání. Praha: Maxdorf, 2015. ISBN 9788073454388.
17. Medtronic: for people with diabetes. *Systém minimed: Technologie kontinuálního monitorování glukózy*. [online]. Praha: Medtronic Czechia, 2016 [citováno 25. 3. 2017]. Dostupné z: <https://www.medtronic-diabetes.cz/system-minimed/kontinualni-monitorovani-glukozy>
18. MRÁZ, Miloš a Jan Šoupal. *Praktická léčba diabetu*. 2. vydání. Praha: Mladá fronta, 2013. Aeskulap. ISBN 978-80-204-2880-6. (strana 181-199)
19. MUKNŠNÁBLOVÁ, Martina. *Akutní komplikace diabetu mellitu*. Sestra +: Odborný časopis pro nelékařské zdravotnické pracovníky. Praha: Mladá fronta, 2014, 24 (01), 38-40, ISSN 12-10-0404.
20. NEUMANN, David. *Léčba diabetu inzulinovou pumpou u dětí krok za krokem: ...nejen pro rodiče a edukační sestry*. Praha: Mladá fronta, 2011. Lékař a pacient. ISBN 9788020424808.
21. OTRUBOVÁ, Jana a Nadežda TOROKOVÁ. *Edukace dítěte s inzulinovou pumpou*. Sestra +: Odborný časopis pro nelékařské zdravotnické pracovníky. Praha: Mladá fronta, 2012, 22 (01), 53-55. ISSN 12-10-0404.
22. PELIKÁNOVÁ, Terezie. *Praktická diabetologie*. 3. rozš. vyd. Praha: Maxdorf-Jessenius, 2003. ISBN 8085912694.
23. PELIKÁNOVÁ, Terezie a Vladimír BARTOŠ. *Praktická diabetologie*. 5., aktualiz. vyd. Praha: Maxdorf, 2011. Jessenius. ISBN 978-80-7345-244-5.

24. PELIKÁNOVÁ, Terezie, Marie Dryáková a Radomíra Kožnarová. *Praktická diabetologie*. 5., aktualiz. vyd. Praha: Maxdorf, 2011. Jessenius. ISBN 978-80-7345-244-5.
25. PERUŠIČOVÁ, Jindřiška. *Diabetologie*. Praha: Galén, 2009. ISBN 978-80-7262-607-6.
26. PIŤHOVÁ, Pavlína a Kateřina ŠTECHOVÁ. *Léčba inzulinovou pumpou pro praxi*. Semily: Geum, 2009. ISBN 9788086256641.
27. PRÁZDNÝ, Martin. *Praktická léčba diabetu*. 2. vydání. Praha: Mladá fronta, 2013. Aeskulap. ISBN 978-80-204-2880-6.
28. RUŠAVÝ, Zdeněk. *Diabetes a sport: příručka pro lékaře ošetřující nemocné s diabetem 1. typu*. Praha: Maxdorf, 2012. Jessenius. ISBN 9788073452896.
29. RYBKA, Jaroslav a Alena Adamíková. *Diabetologie pro sestry*. Praha: Grada, 2006. Sestra (Grada). ISBN 80-247-1612-7.
30. SLEZÁKOVÁ, Lenka. *Ošetřovatelství v pediatrii*. Praha: Grada, 2010. Sestra (Grada). ISBN 9788024732862.
31. Systém minimed: *Inzulínová Pumpa MiniMed® 640G s funkcí SmartGuard®*. Medtronic: for people with diabetes [online]. Praha: Medtronic Czechia, 2016 [citováno 24. 3. 2017]. Dostupné z: <https://www.medtronic-diabetes.cz/system-minimed/system-minimed-640g-inzulinova-pumpa>
32. ŠAFRÁNKOVÁ, Alena a Marie NEJEDLÁ. *Interní ošetřovatelství II*. Praha: Grada, 2006. ISBN 9788024717777.

33. ŠKRHA, Jan, Zdeněk ŠUMNÍK, Terezie PELIKÁNOVÁ a Milan KVAPIL. *Doporučený postup péče o diabetes mellitus 1. typu*. Diabetologie. 2016, 19(4), 156-159.
34. ŠMAHELOVÁ, Alena a Martina LÁŠTICOVÁ. *Diabetologie pro farmaceuty*. Praha: Mladá fronta, 2011. Aeskulap. ISBN 9788020425195. PERUŠIČOVÁ, Jindřiška. *Diabetologie*. Praha: Galén, 2009. ISBN 978-80-7262-607-6.
35. ŠTECHOVÁ, Kateřina a Pavlína PIŤHOVÁ. *Léčba inzulinovou pumpou, aneb, Každodenní život rodiny Novákovy: příručka pro pacienty s diabetem*. Praha: Maxdorf, c2013. ISBN 9788073453381.
36. Thethi TK, Rao A, Kawji H, et al. *Consequences of delayed pump infusion line change in patients with type 1 diabetes mellitus treated with continuous subcutaneous insulin infusion*. Journal of Diabetes and Its Complications. March 2010 (Vol. 24, Issue 2, Pages 73-78).
37. VÁGNEROVÁ, Marie. *Vývojová psychologie*. 2. vyd. Praha: Karolinum, 1999. ISBN 8071848034.
38. ZACHAROVÁ, Eva a Jitka ŠIMÍČKOVÁ-ČÍŽKOVÁ. *Základy psychologie pro zdravotnické obory*. Praha: Grada, 2011. Sestra (Grada). ISBN 9788024740621.
39. Zákaznická podpora: *Péče o místa zavedení*. Medtronic: for people with Diabetes [online]. [citováno 19. 3. 2017] Praha: Medtronic Czechia, 2016. Dostupné z: <https://www.medtronic-diabetes.cz/zakaznicka-podpora/pece-o-mista-zavedeni>

## **Seznam obrázků, tabulek a grafů**

**Obrázek č. 1: Monitorace pomocí CGM a měření z prstu..... 16**

**Obrázek č. 2: Výběr vhodného místa pro aplikaci inzulínu..... 31**

## **Seznam příloh**

**Příloha č. 1: Edukační materiál**